

КНИГА НА ТРУДОВИ

ОД 16. КОНГРЕС НА ХЕМИЧАРИТЕ И ТЕХНОЛОЗИТЕ НА МАКЕДОНИЈА
(со меѓународно учесство)

BOOK OF PAPERS

OF THE 16th CONGRESS OF CHEMISTS AND TECHNOLOGISTS OF MACEDONIA
(with international participation)

TOM 2/ VOLUME 2



Технолошко-металуришки факултет, Скопје, 29-30 октомври, 1999

Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, 28-30 October, 1999

<i>Спектрофотометриско определување на констанциите на дисоцијација на индол и 3-ацетилиндол во фосфорна киселина и хлороводородна киселина</i> Б.С.Андоновски, Б.Т.Богданов, Г.М.Стојковиќ	439
<i>Детекција на циклоприметилениринипроамин и 1-метил-2,4,6-тринитробензен со помош на течна хроматографија</i> Орце Поповски, Росе Смилески, Анка Трајковска	443
<i>Optimization of HPLC conditions for simultaneous determination of terbuthylazine and terbumeton</i> Vera Trajkovska, Simka Petrovska-Jovanovic	447
<i>Determination of fatty acids in peanuts by capillary gas chromatography</i> Vesna Rizova, Milan Nikodinovski, Trajce Stafilov	451
<i>Определување на составот на уринарни калкулуси со регресија на карактеристичните вектори на Фурие трансформирани инфрацрвени спектри</i> Игор Кузмановски, Мира Трпковска, Бојан Шоптрајанов, Виктор Стефов	455
<i>Extraction of Co, Ni and Pb in arsenic minerals and their determination by Zeeman electrothermal atomic absorption spectrometry</i> Anna Lazaru, Trajce Stafilov	459
<i>The role of surfactants in precipitate flotation as separation analytical method</i> Gorica Pavlovska, Katarina Cundeva, Trajce Stafilov	463
<i>Cobalt (III) hexamethylenedithiocarbamate as a new flotation collector for preconcentration and separation of copper</i> Trajce Stafilov, Gorica Pavlovska, Katarina Cundeva	467
<i>Assay of flavone aglycones in Helichrysum plicatum DC. (Asteraceae)</i> Svetlana Kulevanova, Marina Stefova, Trajce Stafilov	471
Текстилно инженерство	
Textile Engineering	
<i>Further development of CAD/CAM systems and their influence of weaving process</i> Krstе Dimitrovski	475
<i>Филтери - иглани нејкаени производи за индустриски цели</i> Магдалена Пренцова	479

ДЕТЕКЦИЈА НА ЦИКЛОТРИМЕТИЛЕНТРИНИТРОАМИН И 1-МЕТИЛ-2,4,6-ТРИНИТРОБЕНЗЕН СО ПОМОШ НА ТЕЧНА ХРОМАТОГРАФИЈА

Орце Поповски, Росе Смилески и Анка Трајковска

Воена академија "Генерал Михаило Апостолски" Скопје, Р. Македонија

Апстракт. Во овој труд е извршена идентификација на циклотриметилентринитроамин и 1-метил-2,4,6-тринитробензен во проби, земени во теренски услови по завршувањето на експлозивниот процес (детонацијата). Во текот на испитувањата се користени стандардни растворувачи од фирмата Merck. Испитувањата се вршени на течен хроматограф Varian, според DIN стандардот бр. 32645. Од добиените хроматограми е констатирано присуство на циклотриметилентринитроамин и 1-метил-2,4,6-тринитробензен во испитуваните проби.

Клучни зборови: експлозивна материја, циклотриметилентринитроамин, 1-метил-2,4,6-тринитробензен, детонација

1. Вовед

Циклотриметилентринитроаминот (хексоген) и 1-метил-2,4,6-тринитробензенот (ТНТ) се хемиски соединенија кои спаѓаат во групата на т.н. бризантни (разорни) експлозивни материи. Експлозивните материи се такви соединенија или смеси кои, под дејство на соодветен надворешен импулс (механички или топлински), хемиски многу брзо се менуваат, притоа ослободувајќи големо количество енергија. Енергијата што се ослободува во процесот на хемиската трансформација на експлозивните материи е во вид на топлина, која понатаму може да се искористи за вршење механичка работа [1,2]. Основен облик на хемиска претворба кај бризантните експлозивни материи е детонацијата. Детонацијата е таков облик на претворба при што енергијата на активацијата се пренесува низ експлозивната материја со адијабатска компресија на материјата со ударен бран. Брзината на детонацијата има константна вредност и е максимална при одредена густина на експлозивната материја. Таа, како стационарна вредност на експлозивниот процес, претставува најважна карактеристика на бризантните експлозивни материи, бидејќи само во услови на детонација може да се постигне максимален ефект врз околината [3,4].

Кај експлозивните материи кои детонираат, во реакциската зона притисокот се зголемува и до 20 GPa, а при експанзија на создадените гасови оваа енергија се ослободува за многу кратко време [2].

2. Експериментален дел

2.1. Материјали

Хексогенот и ТНТ, испитувани во овој труд, се со карактеристики дадени во табела 1. Користените стандардни растворувачи се од фирмата Merck.

Табела 1. Карактеристики на експлозивните материји

	хексоген	ТНТ
Моларна маса [kg/mol]	296	227.1
Густина [g/cm ³]	1.77	1.60
Температура на топење [K]	477	353.80
Биланс на кислород [%]	-22	-73.90
Биланс на азот [%]	37.84	18.50
Брзина на детонација [m/s]	8640	6940
Температура на samozапалување [K]	533	573
Притисок на детонација [GPa]	33.8	18.9
Топлина на експлозија [kJ/g]	5.54	4.23
Топлина на согорување [kJ/g]	9.46	12.02
Специфичен волумен на гасови [l/kg]	780	710

2.1.1. Собирање материјали за испитување и подготовка на пробите

На површината на земјата се активирани средства коишто содржат експлозивни материји. По детонацијата се земени материјали за анализа (земја, растенија, фрагменти од проектили и сл.), на растојание до 1m од центарот на детонацијата.

Материјалите земени на теренот се потопуваат во ацетон, а потоа растворот се филтрира 2-3 пати (додека се добие бистар раствор) и од него се земаат 20µl за една анализа.

2.2. Апаратура

Анализите се вршени со помош на течен хроматограф на фирмата Varian со UV детектор и колона C18 со димензии 4.6 x 250 mm. Пробите се земаат со микролитарски шприц Hamilton.

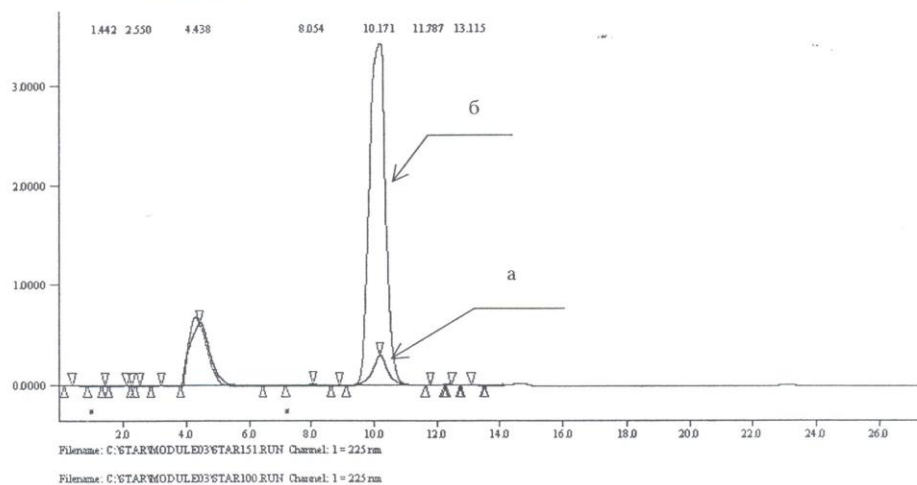
2.3. Изведување на експериментите

Сите мерења се вршени на собна температура, при бранова должина од 225nm. Соодносот на растворувачите беше 53% метил алкохол и 47% вода, со проток на течната фаза 0.7 ml/min [5]. Резултатите од експериментите се добиени во вид на хроматограми.

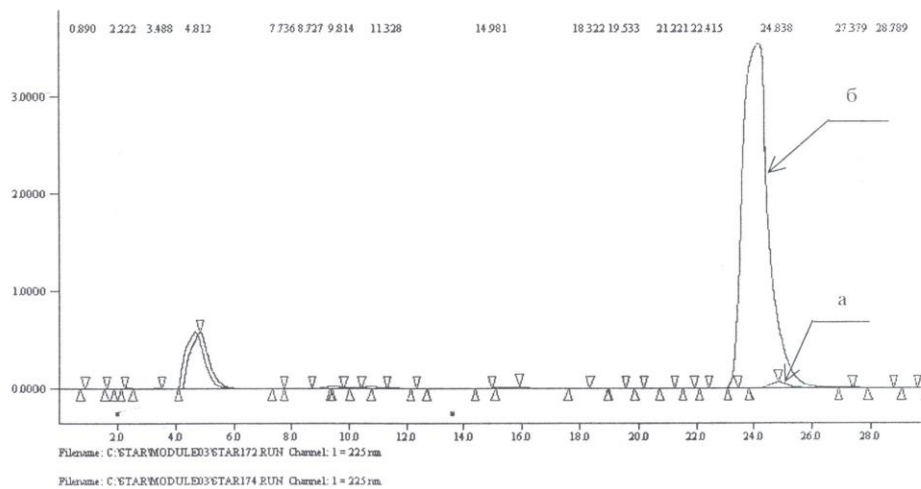
3. Резултати и дискусија

Резултатите од анализите за докажување на циклотриметилентринитроаминот и 1-метил-2,4,6-тринитробензенот се претставени со хроматограмите на сликите 1 и 2.

Од хроматограмите јасно се гледа дека циклотриметилентринитроаминот се појавува на околу 10.20 минути, а 1-метил-2,4,6-тринитробензенот на околу 24 минути. Резултатите добиени од пробите се разликуваат од еталон хроматограмите за помалку од 3%, што е во согласност со стандардот [5].



Слика 1. Хроматограми на циклотриметилентринитроамин за: а) испитувана проба, б) еталон



Слика 2. Хроматограми на 1-метил-2,4,6-тринитробензен за: а) испитувана проба, б) еталон

4. Заклучок

Течната хроматографија е релативно едноставен и брз метод која се повеќе наоѓа примена при разни анализи кај експлозивните материи. Со овој труд се потврди претпоставката дека во процесот на детонација на бризантните експлозивни материи еден дел од масата на експлозивната материја останува хемиски непроменет, т.е. приносот на реакцијата не е 100%. Ова овозможува идентификација на експлозивните материи и по експлозивниот процес, што е од интерес за воени цели и за науките од областа на криминологијата.

Литература

1. P.V.Maksimovik, *Eksplzivne materije*, Vojnoizdavacki zavod, Beograd, 1985
2. M.Plese, *Fizika eksploziva*, CVTS, Zagreb, 1987
3. P.Љ.Смилески, *Муниција и експлозивни материи - теоретски основи*, Маринг, Скопје, 1998
4. S.Mathew, K.Krishnan, and K.N.Ninan, *Propellants, Explosives, Pyrotechnics*, 23, 150-154, Wiley-VCH, Weinheim, 1998
5. Стандарт DIN бр. 32645.

Abstract: In this paper, cyclotrimethyltrinitramin and 1-methyl-2,4,6-trinitrobenzene in the samples, after the process of explosion (detonation) in natural conditions were detected. To achieve this a high pressure liquid chromatography Varian was used. Tests with Merck's standard solvents were conducted at room temperature and wavelength was 225 nm, according to DIN standard No 32645. The obtained chromatograms showed cyclotrimethyltrinitramin and 1-methyl-2,4,6-trinitrobenzene in the tested samples.

Key words: explosive, cyclotrimethyltrinitramin, 1-methyl-2,4,6-trinitrobenzene, detonation